

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI  
(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

010937569

WPI Acc No: 1996-434519/199644

Related WPI Acc No: 1996-288146

XRPX Acc No: N96-366146

**Embankment and other large body construction manufacturing method - includes using vast numbers of old tyres arranged to be fixedly connected to each other and then anchored by using piles**

Patent Assignee: ZIMMERMANN R (ZIMM-I)

Inventor: ZIMMERMANN R

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 19510702	A1	19960926	DE 1010702	A	19950315	199644 B

Priority Applications (No Type Date): DE 1010702 A 19950315

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
DE 19510702	A1	5	E02D-017/20	

DE 19510702	A1	5	E02D-017/20
-------------	----	---	-------------

**Abstract (Basic): DE 19510702 A**

The device uses container-like reinforcing elements, which are filled with a ballasting material (3), and are arranged beside and above one another. They are anchored to the ground with piles (2), or with spiral tensioning springs.

The elements used are old tyres (1), which are arranged with their treads in contact, and are connected frictionally under one another. The rows of tyres may be filled with ballast so that no cavities remain, and the tensioning springs may be made of steel, and can be frictionally connected to plugs which are screwed into the ground.

USE/ADVANTAGE - Creates earthworks which are sensible ecologically and economically, and which can have steep banks and include semi-biodegradable components

Dwg.1/4

⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 195 10 702 A 1

⑯ Int. Cl. 6:  
E 02 D 17/20

⑯ Aktenzeichen: 195 10 702.0  
⑯ Anmeldetag: 15. 3. 95  
⑯ Offenlegungstag: 26. 9. 96

DE 195 10 702 A 1

⑯ Anmelder:  
Zimmermann, Robert, 10967 Berlin, DE

⑯ Erfinder:  
gleich Anmelder

⑯ Entgegenhaltungen:

DE	44 29 248 A1
DE	41 13 215 A1
DE	90 14 624 U1
AT	3 52 639
US	41 88 153
US	40 80 793

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Böschungen und anderen Erdbaukörpern mittels einer Mehrzahl neben- und übereinander verlegter Bewehrungselemente, vorzugsweise Altreifen, in die Schüttgut eingebracht wird und die mittels vertikal eingerammter Injektionslanzen verankert sind

DE 195 10 702 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 07. 96 602 039/331

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Böschungen und anderen Erdbaukörpern mittels einer Mehrzahl neben- und übereinander verlegter behälterartiger Bewehrungselemente vorzugsweise Altreifen, in die Schüttgut eingebracht wird und die mittels vertikal eingerammerter Injektionslanzen im Boden verankert sind.

## Stand der Technik

Böschungen werden im allgemeinen im materialbedingten Neigungswinkel hergestellt. Wo dies nicht reicht, weil sehr steile oder terrassierte Böschungen gewünscht sind, werden verschiedene Verfahren angewendet. Eine Methode besteht darin, der Böschung vorgelagerte Stahlbetonriegel mittels Erdanker hinter der Gleitfuge des Baukörpers zu verankern. Eine weitere Möglichkeit ist es, vorgefertigte, behälterartige Stahlbetonelemente übereinanderzuschichten und mit Erdreich zu verfüllen. Diese Elemente werden eigens dafür hergestellt und sind entsprechend teuer. Weiter bedingt das hohe Gewicht der Materialien einen großen Aufwand an Maschinen und Arbeitskräften, und in den meisten Fällen müssen für derartige Verfahren noch Fundamente erstellt werden. Dies alles führt dazu, daß die bisher üblichen Lösungen unwirtschaftlich sind und auch in ökologischer Hinsicht nicht befriedigen.

In der DE-OS 36 27 795 (E 02 D 17/20) ist bereits eine Vorrichtung zur Verfestigung der oberen Bodenschichten von Hängen durch Ansiedlung von Vegetation mittels einer Mehrzahl behälterartiger Elemente beschrieben. Dazu sind neben- oder übereinanderliegende Reifen vorgesehen, die miteinander verbunden sind. In Bezug auf die Stabilität des Bauwerkes läßt sich damit keine wesentliche Verbesserung erreichen, denn die Reifen dienen lediglich dazu Erde, Wasser, kleinere Äste und Grassamen aufzunehmen, um Vegetation anzusiedeln und damit eine Schutzwirkung zu erreichen, die auf die Beschaffenheit der Oberfläche begrenzt ist. Außerdem ist dieses Verfahren nur bei schon bestehenden Böschungen mit relativ geringer Neigung anwendbar, und hat somit keinerlei Einfluß in Bezug auf die Standfestigkeit oder Form eines Erdbaukörpers.

Es ist auch ein Verfahren zum Einfassen von Baugrubenwänden mit seilunterspannten Membranen bekannt, bei dem Ringwülste aus Altreifen verwendet werden (DD-PS 2 87 296 aus Klasse E 02 D 17/04). Dieses Verfahren ist auch für Böschungen anwendbar. Nachteilig ist allerdings, daß die Reifen erst mal bearbeitet werden müssen. Nach dem Wegtrennen der Laufflächen aus den Reifen, werden diese Ringwülste ausgebreitet und mittels mechanischer Vorrichtungen auf die Hangoberfläche gespannt. Auch dieses Verfahren hat keinerlei geostatische Wirkung auf den Baukörper.

Ein weiteres Anwendungsverfahren von Altreifen im Grundbau ist FR-A1 0 220 996 (E 02 D 17/18). Hier werden die Reifen lose aneinander und in Schichten übereinandergelegt und danach mit Expansionskunststoff ausgeschäumt. Dies dient vor allem der massiven Reduzierung des Gewichtes gegenüber herkömmlichen Auffüllungen. Danach wird ein Gewebe über die Reifenformation gebracht und das Ganze mit Erdreich zugedeckt. So entsteht wieder eine Böschungsneigung entsprechend dem natürlichen Neigungswinkel des geschütteten Materials. Die Reifen dienen hier lediglich als Aufnahmegeräß eines Expansionskunststoffes und ha-

ben keinerlei konstruktive Wirkung auf den Erdkörper.

Aufgabe der Erfindung ist es ein ökologisch und wirtschaftlich sinnvolles Verfahren für die Konstruktion von Erdbaukörpern zu schaffen, bei dem der Altreifen in seiner ursprünglichen Form und ausschließlich auf Grund seiner spezifischen Eigenschaften als bewehrendes und formgebendes Element eingesetzt werden kann, und außerdem nichtkontaminiert, geschredderter Bauschutt als Schüttgut verwendet wird. Dadurch sollen 10 Umweltprobleme vermieden und Arbeitsplätze geschaffen werden.

## Lösung

15 Der Autoreifen besteht aus einer Karkasse und in der Lauffläche aus einer zusätzlichen, feinen Stahlnetzarmierung, deren Korrosionsschutz durch die luftdichte Ummantelung mit Kautschuk gewährleistet ist. Die Armierung in Verbindung mit dem Trägermaterial ergibt einen dauerhaften, elastischen und nahezu unzerreißen- 20 den Baustoff. Ausgehärteter Kautschuk ist sowohl im Grundwasser als auch in Böden chemisch nicht reaktiv und somit für Anwendungen im Grundbau hervorra- gend geeignet.

25 Die Lösung der Aufgabe geht aus den Ansprüchen und der nachfolgenden Beschreibung hervor.

Die Erfindung wird anhand von Zeichnungen und mit Ausführungsbeispielen erläutert. Es zeigen

30 Fig. 1 einen Schnitt einer treppenförmigen Reifenan- ordnung mit den eingebrachten Stahllanzen,

Fig. 2 eine Draufsicht auf ausgelegte und mit Schütt- gut aufgefüllte Reifen mit der Anordnung der Stahllan- zen,

35 Fig. 3 die Anordnung der Reifen für eine vertikale Wand, mit Vliesbahnen, perspektivisch,

Fig. 4 einen Schnitt durch einen Reifen mit eingeleg- tem Armierungsnetz, fest verbunden mit der Stahllanze.

In Fig. 1 ist der prinzipielle Aufbau eines Damms dargestellt, hier als Sicherung eines Böschungsfußes. 40 Die Reifen (1) werden treppenförmig angeordnet. Durch die partiell sich überschneidenden Öffnungen der Reifen werden Stahllanzen (2) eingebracht, die mit Lö- chern (4) und einer verlorenen Spitze (7) versehen sind, durch die eine Suspension (5) injiziert wird. Dies erhöht 45 die Scherfestigkeit des Schüttgutes (3) und damit die Standfestigkeit des Baukörpers. Außerdem dient es dem Korrosionsschutz der Lanzen (2).

Im vorliegenden Fall ist es geostatisch erforderlich, die Stahllanzen (2) unter der tiefen Gleitfuge (6) zu ver- 50ankern.

Bei freistehenden Erdwällen, Mauern und dergleichen, können die Stahllanzen (2) entsprechend kürzer dimensioniert sein.

55 Fig. 2 zeigt eine Anordnung von Reifen (1), die unter- bzw. miteinander reißfest verbunden (8) sind, vorzugsweise mittels heiß eingebrachter Kunststoffnieten. Da- durch können Zugspannungen aufgenommen werden. Durch die Verdichtung des eingebrachten Schüttgutes (3) werden Druckspannungen aufgenommen. Beim Auf- treten von Scherkräften, beispielsweise in den Gleitzo- 60 nen, wie dargestellt in Fig. 1 (6), werden Zugspannungen erfindungsgemäß über die Reifen (1) an den in ihnen enthaltenen, räumlich begrenzten Erdkörper (3) über- tragen und dort als Druckspannungen aufgenommen und abgeführt. Der Baukörper wirkt monolithisch und 65 elastisch zugleich, was einen entscheidenden Fortschritt in Bezug auf Konstruktion und Berechnung solcher Bauvorhaben darstellt. Das Verfahren kann auch in Erd-

bebengebieten angewendet werden.

Fig. 3 zeigt eine Variante mit vertikaler Anordnung von Reifen, zum Beispiel eine Mauer. Um das Herausfallen oder Auswaschen von Schüttgut zu verhindern, werden Vliesbahnen (9) wie auf der Zeichnung gezeigt durch die, in jeder zweiten Reifenschicht kongruent übereinanderliegenden Reifenöffnungen gewoben. Das Vlies dient außerdem dem Halt für das Wurzelwerk der Gräser.

In Fig. 4 wird dargestellt, wie Mauerabschlüsse bei schmalen und/oder hohen Baukörpern ausgebildet werden. Hier kann ein Armierungsnetz (10) in den Reifen (1) so gelegt werden, daß es im Inneren festsetzt. Es wird mit der Lanze (2) beispielsweise mittels Schweißnaht (12) fest verbunden. Durch Verfüllen mit Zementsuspension ergibt sich dadurch ein verwindungsfester Mauerabschluß. Im Falle einer begrünten Mauerkrone geschieht dies vorteilhaft in der zweitobersten Reifenlage.

Böschungen sind erfahrungsgemäß anfällig gegen alle Arten von Erosion. Durch die Treppenform (Fig. 1) eines erfahrungsgemäß gebauten Körpers ergibt sich eine drastische Reduktion der Fließgeschwindigkeit von Gewässern, sowie eine hohe Wasserabsorptionskapazität im Innern des Bauwerkes. Durch die wabenförmige Anordnung einer Vielzahl in sich abgeschlossener Erdkörper ist die Gefahr großflächiger Auswaschungen und daraus entstehender Rutsche äußerst gering.

Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung besteht darin, daß Altreifen als Bewehrung und gleichzeitig formgebendes Element in Verbindung mit nicht schädigenden Schüttgütern zur Errichtung von Bauwerken in den Bereichen Grund-, Landschafts-, Wasser- und Hochbau verwendet werden können.

Dies vor allem deshalb, weil die Entsorgung von Altreifen und von Bauschutt sehr teuer ist. Außerdem wird der Reifen erfahrungsgemäß ohne weitere Bearbeitung verwendet. Dadurch entfallen Finanz- und Energieaufwendungen für Transport, Verarbeitung und Lagerhaltung. Die Reifen werden dem Bauvorgang entsprechend kontinuierlich angeliefert, an Ort sortiert und eingebaut. Durch die unterschiedlichen Reifengrößen entsteht als weiterer Vorteil eine große Flexibilität bei der Gestaltung vieler, möglicher Geländeformationen. Da der Reifen fest aber elastisch ist, ergibt sich aus dieser Besonderheit ein hoher Abrasionswiderstand. Dadurch entstehen sehr gute Voraussetzungen für Anwendungen des Verfahrens im Wasser- und speziell im Flußbau.

Das Verfahren ist außerdem für die gestalterische Entwicklung von Garten-, Flussufer- und Landschaftsarchitektur geeignet, wobei auch geotechnisch bedingte Geländeterrassierungen größten Ausmaßes sowie Böschungssicherungen miteinbezogen sind.

Alle hier aufgeführten Baukörpern können vollständig begrünt werden. Vorzugsweise geschieht dies durch resistente, langwurzelige Grasarten. Aber auch Moose, Farne, Büsche und selbst kleine Bäume können dazu verwendet werden. Dadurch entsteht ein wirksamer Schutz gegen UV-Bestrahlung und außerdem ist der Feuerschutz gewährleistet.

Da das in den Erdkörper einsickernde Wasser in den Reifen aufgefangen und gespeichert wird, kann selbst bei langen Trockenperioden ein Austrocknen der Begrünung ausgeschlossen werden.

Das Verfahren ist auch sehr vorteilhaft anwendbar für den Bau von Sicherheits-Lärmschutzwällen an Verkehrswegen. Die verwendeten Materialien Kautschuk und Erdreich, sowie die vollständige Begrünung des Bauwerkes ergeben eine optimale Absorption von

Schallwellen. Ein Doppler- oder Halleffekt, der bei beidseitigen Schallschutzverbauungen oft störend auftritt, ist auszuschließen. Außerdem fügt sich dieser Baukörper nahtlos in jedes Landschaftsbild ein.

5 Abschließend soll noch auf einen ganz entschiedenen Vorteil dieses Bauverfahrens hingewiesen werden. Durch die erfahrungsgemäß Anordnung einer Vielzahl behälterartiger Elemente ist es möglich, innerhalb eines Baukörpers die verschiedensten Schüttgüter einzubringen, und zwar genau dort, wo es statischen und baubiologischen Anforderungen entspricht und außerdem räumlich klar begrenzt.

#### Patentansprüche

1. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Böschungen und anderen Baukörpern mittels einer Mehrzahl neben- und übereinander verlegter, behälterartiger Bewehrungselemente in die Schüttgut eingebracht wird und die mittels vertikal eingerahmter Injektionslanzen im Boden verankert sind, gekennzeichnet dadurch, daß man:

1.1. als behälterartige Bewehrungselemente vorzugsweise Altreifen verwendet indem man

1.2. die Reifen auf einer Ebene flach auslegt, so

dß sich die Laufflächen berühren und

1.3. sie untereinander kraftschlüssig verbindet,

2. das Schüttgut in wassergesättigtem Zustand in die Reifenreihen einbringt und

2.1. mittels Vibratoren und Stampfern hohlräumlos verdichtet,

dies Schicht um Schicht wiederholt, bis zur gewünschten Form und Höhe des Bauwerkes, wobei

3. Stahlzangen vertikal durch den zentralen Bereich der übereinander angeordneten Reifen eingeführt und

3.1. im darunterliegenden Erdreich verankert werden, indem

4. eine Suspension injiziert wird.

5. Verfahren und Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Reifen mittels mechanischen Einflusses zu annähernd drei- oder viereckigen Behältnissen verformt werden, dienend der Vergrößerung der Kontaktflächen untereinander, was zu einer Erhöhung der inneren Reibung des Baukörpers führt.

6. Verfahren und Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Reifen mittels thermomechanischer Einwirkung unter Verwendung von Kunststoffnetzen untereinander verbunden werden.

7. Verfahren und Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 6 dadurch gekennzeichnet, daß man feinere nicht kontaminierte Schüttgüter aller Art verwendet,

7.1. oder Mischungen derselben,

7.1.1. auch in Verbindung mit üblichen Zusätzen und daß

7.1.2. auch innerhalb eines Baukörpers verschiedene Schüttgüter verwendet werden, entsprechend den jeweiligen Anforderungen,

7.2. wobei während dem Verdichtungsvorgang dem Schüttgut die erforderliche Menge Wasser beigegeben wird.

8. Verfahren und Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß man hohle Stahlzangen verwendet, die

8.1. mit einer verlorenen Spitze versehen sind

und

8.1.1. auf ihrer ganzen Länge und Abwicklung

Löcher aufweisen, durch die

8.2. bekannte, chemische Suspensionen inji-  
ziert werden, zur

5

8.2.1. Erhöhung der Scherfestigkeit in den die  
Stahllanzen umgebenden Bodenzenonen und

8.2.2. gleichzeitig dienend dem Korrosions-  
schutz der eingebrachten Stahllanzen.

9. Verfahren und Vorrichtung nach einem der An- 10  
sprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der  
fertige Baukörper mittels resisterter Grassorten,  
Moosen, Farnen und Büschen oder

9.1. Wasserpflanzen begrünt wird, wodurch

9.2. vermieden wird, daß der Kautschuk durch 15  
UV-Bestrahlung zersetzt wird und

9.2.1. der Feuerschutz gewährleistet ist.

10. Verfahren und Vorrichtung nach einem der An-  
sprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß Vlies-  
bahnen durch die, in jeder zweiten Reifenschicht 20  
kongruent übereinanderliegenden Öffnungen der  
Reifen gezogen werden, um

10.1. das Herausfallen und Auswaschen von  
Schüttgut zu verhindern und

10.2. dem Wurzelwerk der Pflanzen auch in 25  
diesen Zonen Halt zu bieten.

11. Verfahren und Vorrichtung nach Anspruch 1 bis  
10, dadurch gekennzeichnet, daß ein Armierungs-  
netz in den Reifen so gelegt wird, daß

11.1. es festsitzt und

11.1.1. mittels Schweißnaht kraftschlüssig mit  
der Stahllanze verbunden wird, so daß durch

11.2. Injektion mit Zementsuspension ein ver-  
windungsfester Mauerabschluß gebildet wird  
und dies

35

11.3. vorteilhaft in der zweitobersten Reifen-  
reihe stattfindet.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

40

45

50

55

60

65

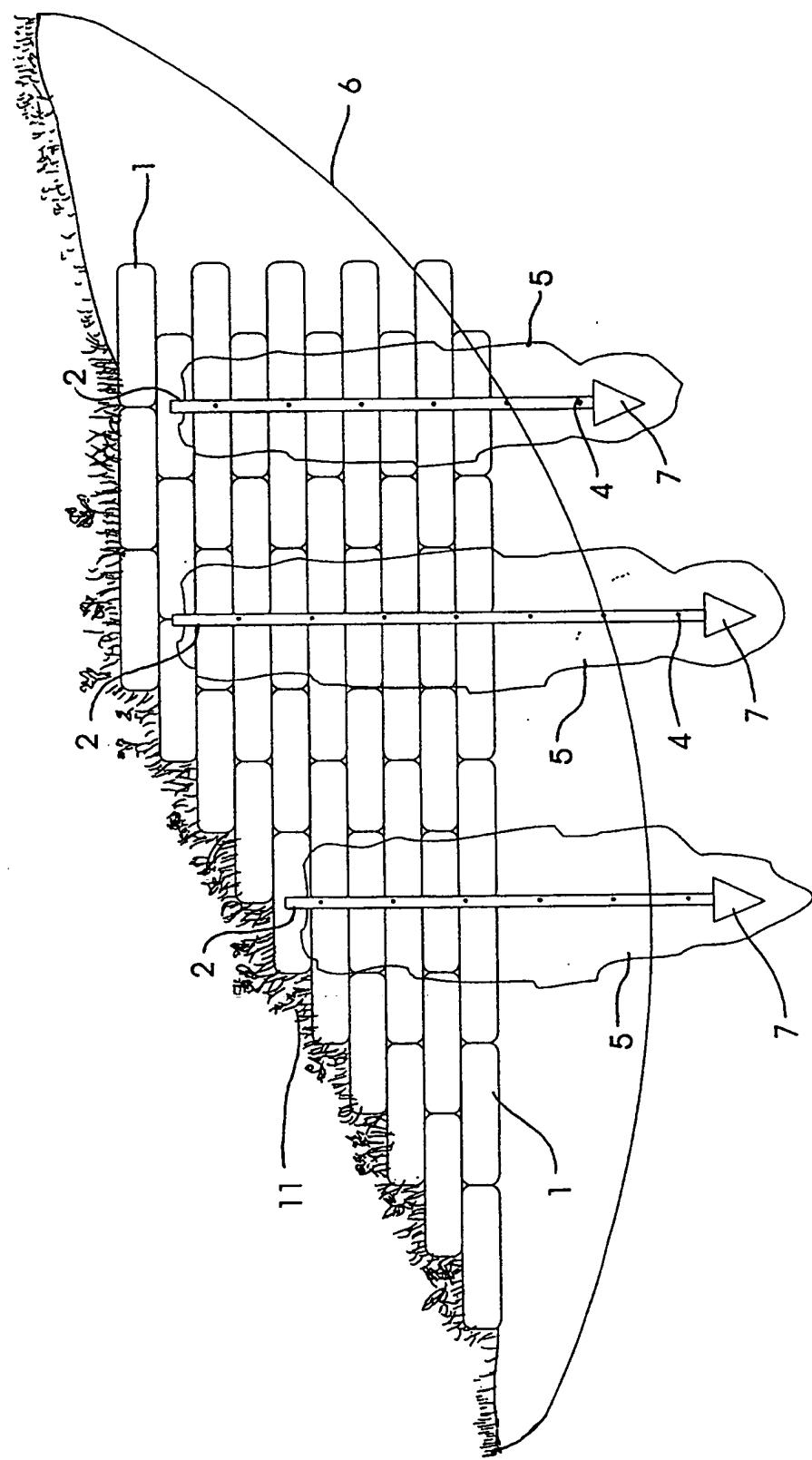


Fig. 1

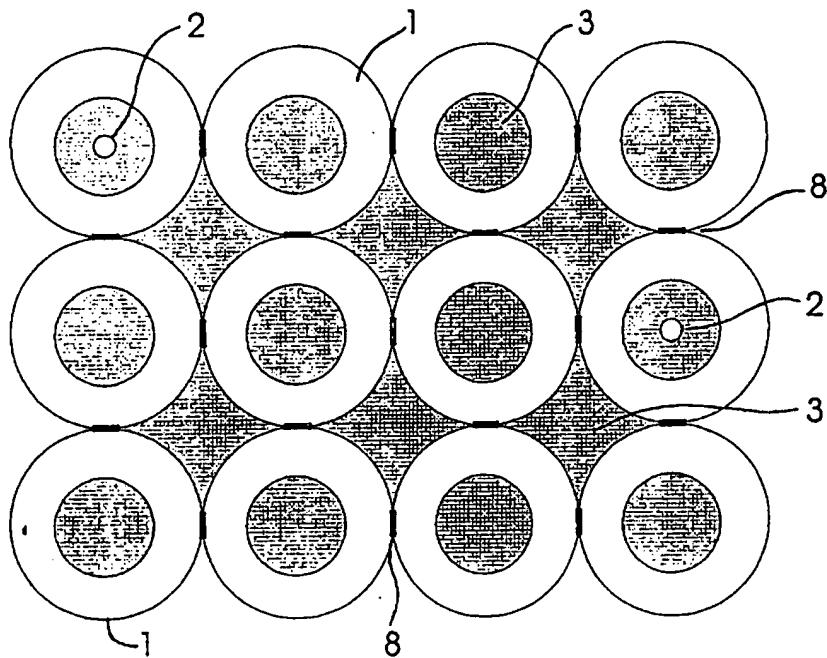


Fig. 2

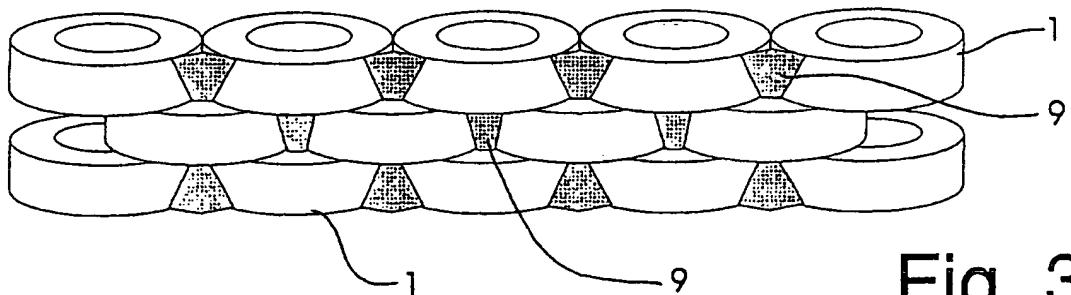


Fig. 3

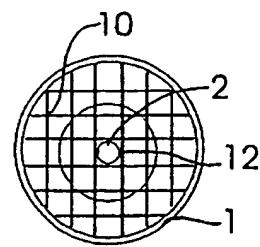


Fig. 4